

5

**LEUCHTDIODEN-ANORDNUNG  
MIT WÄRMEABFÜHRENDER PLATINE**

10

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Leuchtdioden-Anordnungen, bei denen LED-Dice (Leuchtdioden-Chips) auf einer wärmeabführenden Platine angeordnet sind.

15

Um Anwendungen mit LEDs mit hoher Helligkeit zu realisieren, werden in letzter Zeit immer mehr Hochleistungs-LEDs mit einer Betriebsleistung von mehr als 1 Watt (elektrisch) eingesetzt. Die Chipfläche dieser LED-  
20 Dice liegt derzeit im Bereich von  $1\text{mm}^2$ . Es ist zu erwarten, dass sich in der Zukunft die Betriebsleistung pro LED weiter erhöhen wird, was einerseits durch größere Halbleiter und andererseits durch höhere Stromdichten erreicht wird. Speziell die Erhöhung der Stromdichten  
25 bewirkt, dass die Leistungsdichten von LEDs in der nächsten Zeit von derzeit maximal 1 bis 2 Watt<sub>elektrisch</sub>/ $\text{mm}^2$  auf über 4 Watt<sub>elektrisch</sub>/ $\text{mm}^2$  ansteigen können.

Bei Erhöhung der Leistungsdichten ist indessen gleichzeitig  
30 dafür zu sorgen, dass die entsprechend ebenfalls erhöhte Verlustwärme abgeführt wird, um sicherzustellen, dass die Verlustwärme ausreichend vom Halbleiter abgeführt wird.

Eine zu große Erwärmung der LEDs während des Betriebs führt  
35 nämlich u.U. zu einer Bauteilzerstörung. Aus diesem Grund muss während des Betriebs der LED gewährleistet sein, dass

die Temperatur an der Sperrsicht des p-n Übergangs in der LED beispielsweise 125°C nicht übersteigt. Diese Gefahr besteht genauer gesagt darin, dass nur ein Teil der von der LED aufgenommenen elektrischen Leistung in Licht umgesetzt wird, während der andere Teil in Wärme umgewandelt wird (derzeit ist der Licht-Wirkungsgrad von LEDs noch unter 10%). Die Betriebsparameter von LEDs sind daher in Abhängigkeit von der Art der Montage (Assemblierung), der Einbau- und Umgebungsbedingungen derart zu wählen, dass die Sperrsichttemperatur der LED bspw. 125°C nicht übersteigt.

Die Erfindung setzt dahingehend an, dass die Verlustwärme durch Verbesserung des thermischen Widerstands der Anordnung effizienter abgeführt werden kann. Wenn gemäß der Erfindung die Wärme gut durch geringen thermischen Widerstand abgeführt werden kann, kann diese ohne hohe Temperaturgefälle auf den LED-Träger übertragen werden. Der thermische Widerstand wird dabei in K(Kelvin)/W(Watt) ausgedrückt.

Gemäß dem Stand der Technik sind Anordnungen für Hochleistungs-LEDs bekannt, die typischerweise einen thermischen Widerstand von mehr als 15 K/W in dem Bereich von der Sperrsicht zum LED-Träger (Platine oder dgl.) aufweisen. Dies bedeutet, dass gemäß dem Stand der Technik der Temperaturunterschied zwischen dem LED-Träger und der aktiven Zone (Sperrsicht) der LED bei einem Betrieb mit fünf Welektrisch bis zu 75 Kelvin betragen würde. Ausgehend von der genannten maximal zulässigen Sperrsichttemperatur in Dauerbetrieb bedeutet dies, dass bei einer Umgebungstemperatur von beispielsweise 40°C der Temperaturabfall über einen Wärmetauscher (Kühlkörper) maximal 10°C betragen darf. Dies würde wiederum eine Kühloberfläche von 350 cm<sup>2</sup> erfordern, was ganz offensichtlich Probleme mit sich bringt. Darüber hinaus wäre ein Einsatz bei Temperaturen über 50°C nahezu

unmöglich, was die Verwendung der LED für bestimmte technische Anwendungen, wie beispielsweise im Kfz-Bereich unmöglich machen würde.

5 Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, als LED-Träger gedruckte Leiterplatten (printed circuit boards, PCBs) zu verwenden. Üblicherweise weisen diese ein organisches Epoxidharz auf, das thermisch nur sehr schlecht leitet und daher die thermische Ableitung der Verlustwärme von der LED 10 auf den Träger erschwert.

Alternativ sind auch Keramikplatinen bekannt, die zwar bessere thermische Eigenschaften im Vergleich zu den Leiterplatten auf Epoxidharzbasis aufweisen, dagegen aber 15 sehr spröde und brüchig sind, was ihre Verwendung als Trägermaterial mehr als einschränkt.

In technischen Hochleistungsanwendungen werden gemäß dem Stand der Technik auch Metallkernplatinen eingesetzt. Diese 20 haben typischerweise einen sandwichartigen Aufbau basierend aus der Metallkernbasis, einer Isolationsschicht und einer Leiterbahn.

Angesichts dieses Standes der Technik ist es Aufgabe der 25 vorliegenden Erfindung, eine Montage-Anordnung für Leuchtdioden mit verbesserter Wärmeabfuhr vorzuschlagen.

Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, dass nach Stand der Technik bei der Verwendung von Metallkernplatinen 30 die Abfuhr der Verlustwärme von der LED, welche auf die Leiterbahn aufgesetzt ist, durch die darunterliegende Isolationsschicht eingeschränkt ist, was wiederum die Leistungsdichte der LED eingrenzt.

35 Die angeführte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen

Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

Gemäß der Erfindung ist also eine Leuchtdioden-Anordnung mit wenigstens einem Leuchtdioden-Chip (LED-Die) vorgesehen. Weiterhin ist eine Mehrschichtplatine aufweisend eine Basis aus einem thermisch gut leitfähigen Material, wie beispielsweise Metall vorgesehen, wobei eine elektrisch isolierende und thermisch gut leitfähige Verbindungsschicht zwischen der Emissionsfläche des Leuchtdioden-Chips und der Basis angeordnet ist. Da im Gegensatz zum Stand der Technik die thermisch isolierende (Epoxid-)Schicht in Wegfall gelangt, wird der Wärmeübertrag von dem Leuchtdioden-Chip zu dem wärmeabführenden Basismaterial der Platine hin deutlich verbessert.

Die elektrisch isolierende Verbindungsschicht kann beispielsweise die Grenzfläche des Leuchtdioden-Chips oder dessen Substratbasis (z.B. Saphir) sein, die der Platine zugewandt ist.

Alternativ oder zusätzlich kann die Verbindungsschicht auch eine Klebeschicht aufweisen, die für sich selbst genommen bereits elektrisch isolierend sein kann.

Eine derartige isolierende Klebeschicht, die z.B. auch durch eine Klebefolie realisiert sein kann, ist insbesondere dann von Vorteil, wenn ein Leuchtdioden-Chip verwendet wird, dessen der Basis zugewandte Oberfläche elektrisch leitend ist. In diesem Fall muß eine gesonderte elektrische Isolierung zwischen dem Chip und der Basis erfolgen, um Kurzschlüsse und ESD-Ausfälle zu vermeiden.

Der Leuchtdioden-Chip kann in einer Vertiefung der Platine untergebracht sein. Dabei kann der Leuchtdioden-Chip derart versenkt sein, dass seine Oberseite nicht über die Kontur

der Platine übersteht und beispielsweise plan mit der Oberseite der Platine abschließt.

Die Vertiefung, in die der LED-Chip gesetzt ist, kann dabei  
5 in der wärmeabführenden Basis der Platine ausgebildet sein.

Gleichzeitig kann die Vertiefung weitere Funktionen aufweisen. Beispielsweise kann die Vertiefung eine Reflektorwirkung haben, wobei vorteilhafterweise die Wände  
10 der Vertiefung zumindest teilweise abgeschrägt sind.

Der Leuchtdioden-Chip kann derart angebracht sein, dass das Substrat der Leuchtdioden der Platine zugewandt ist, wobei in diesem Fall das Substrat aus einem elektrisch  
15 isolierenden Material wie beispielsweise Saphir gebildet sein kann. Diese Montageart wird in der Fachterminologie oft auch als "Face Up" bezeichnet.

Indessen ist auch die "Face Down"-Montagetechnik denkbar,  
20 bei der der Leuchtdioden-Chip derart angeordnet ist, dass das Substrat der Leuchtdioden von der Platine abgewandt ist. In diesem Fall kann zwischen dem Leuchtdioden-Chip und der Platine ein zu diesen Bauteilen separater Zwischenträger angeordnet sein, mit dem der Leuchtdioden-  
25 Chip elektrisch kontaktiert ist.

Die der Platine zugewandte Seite des Zwischenträgers kann elektrisch isolierend sein, wobei der dem Leuchtdioden-Chip zugewandte Bereich des Zwischenträgers leitende Bereiche  
30 wie beispielsweise Leiterbahnen aufweisen kann.

Wenigstens der Bereich des wenigstens einen Leuchtdiodenchips kann von einer Linse wie beispielsweise einer Fresnel-Linse überdeckt sein.

35

Der Bereich zwischen der Platine und der Linse kann wenigstens teilweise mit einem Farbkonversionsstoff gefüllt

sein. Der Farbkonversionsstoff kann also neben und/oder über dem Leuchtdioden-Chip angeordnet sein. Gegebenenfalls kann auch die Vertiefung seitlich vom Chip mit einem Farbkonversionsstoff aufgefüllt sein, um eine LED mit wesentlich weißer Lichtcharakteristik zu erhalten.

Der Leuchtdioden-Chip kann mittels Drähten von einer Leiterplatte aus kontaktiert sein, wobei diese Leiterplatte seitlich von dem Leuchtdioden-Chip sandwichartig mittels einer dazwischenliegenden Isolierschicht auf der Platine aufgebracht ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Leuchtdioden-Anordnung mit einer Sandwich-Struktur vorgeschlagen. Diese Struktur weist dabei eine thermisch gut leitfähige Schicht, beispielsweise aus Metall, eine elektrisch isolierende Schicht und eine Leiterplatte auf. Die elektrische Isolierschicht und die Leiterplatte weisen dabei übereinanderliegende Ausnehmungen auf, sodass die thermisch leitfähige Schicht im Bereich dieser Ausnehmungen in Richtung der Oberseite, das heißt der elektrischen Isolierschicht freigelegt ist. Wenigstens ein Leuchtdioden-Chip kann im Bereich dieser Ausnehmung auf die thermisch gut Leitfähige geschickt aufgesetzt sein.

25

Dabei kann der Leuchtdioden-Chip von der Leiterplatte aus seitlich elektrisch kontaktiert sein.

Weitere Merkmale, Vorteile und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sollen nunmehr unter Bezugnahme auf die Figuren der begleitenden Zeichnungen erläutert werden.

- Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung,

35

- Figur 2 zeigt eine Abwandlung von Figur 1 dahingehend, dass in dem Metall-Basismaterial

eine Vertiefung vorgesehen ist, in der der LED-Die eingesetzt ist.

- Figur 3 zeigt eine Abwandlung von Figur 2  
5 dahingehend, dass die Vertiefung des Trägers insgesamt mit einem Farbkonversionsstoff aufgefüllt ist,
- Figur 4 zeigt, wie eine LED-Anordnung mit mehreren  
10 LED-Dice von einer flachbauenden Fresnel-Linse abgedeckt sein kann,
- Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem der  
15 LED-Die "Face Down" montiert ist, und
- Figur 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei  
dem der LED-Die "Face Down" montiert ist.

Wie oben bereits ausgeführt, soll gemäß der vorliegenden  
20 Erfindung ein LED-Die möglichst direkt auf die wärmeableitende Basis beispielsweise einer Metallkernplatine aufgesetzt sein. Bei diesem Schritt muss indessen das Problem überwunden werden, dass LED-Dies häufig über das LED-Substrat bzw. über ihre der Basis  
25 zugewandte Oberfläche leitfähig sind, wodurch sich bei einer derartigen Anordnung ein Kurzschluss zum Leiterplattenbasismaterial ergeben kann, der oft unerwünscht ist und besonders hinsichtlich der Verschaltungsmöglichkeiten der LEDs keinerlei  
30 Designfreiheit lässt.

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist daher ein LED-Die mittels einer thermisch leitfähigen, aber elektrisch isolierenden Schicht 2 auf das Basismaterial (beispielsweise Metall) 5  
35 einer Metallkernplatine 17 gesetzt.

Die Metallkernplatine 17 weist neben diesem Basis-Metallkern 5 eine darüberliegende elektrisch isolierende Schicht 4 sowie eine elektrisch leitfähige Schicht mit Leiterbahnen 3 auf, wobei vorzugsweise die elektrisch isolierende Schicht 4 und die Leiterbahnen-Schicht 3 deckungsgleiche Ausnehmungen 16 aufweisen, in die der LED-Die 1 eingesetzt ist.

Die elektrische Kontaktierung des LED-Dies erfolgt bei 10 dieser Anordnung, bei der das Substrat des LED-Dies der Platine 1) zugewandt ist, seitlich von den Leiterbahnen 3 mittels Drähten 11 auf die Oberseite des LED-Dice 1.

Auf der Unterseite des Basismaterials 5 der 15 Metallkernplatine 7 können weitere Kühlkörper 14 bekannter Art angeordnet sein.

Insbesondere der Bereich des LED-Dies 1 und der Ausnehmung 16 kann von einer im Wesentlichen kalottenförmigen Linse 6 20 überdeckt sein, die das vom dem LED-Die 1 abgestrahlte Licht bündelt.

Die elektrische Kontaktierung der in Figur 1 dargestellten LED-Anordnung kann über ausserhalb des von der Linse 6 25 überdeckten Bereichs vorgesehene Steckkontakte 7 etc. erfolgen.

Als Basismaterial 5 der Platine 17 wird allgemein ein Material mit hoher thermischer Leitfähigkeit eingesetzt, so 30 dass bevorzugt Metalle, wie beispielsweise Aluminium oder Kupfer zur Verwendung kommen können.

Die elektrisch isolierende aber thermisch leitfähige Verbindungsschicht 2 kann zum Beispiel eine nicht leitende 35 Substratschicht der LEDs (für grüne LEDs wird z.B. oftmals Saphir verwendet) oder aber auch ein thermisch leitfähiger und elektrisch isolierender Kleber sein. Die elektrisch

isolierende aber thermisch leitfähige Verbindungsschicht 2 kann also Teil des LED-Dies 1, der Mehrschichtplatine 17 und/oder eine davon separate Schicht sein. Die separate Schicht ist insbesondere dann erforderlich, wenn die LED-

5 Dies 1 derart angeordnet sind, dass ihre der Mehrschichtplatine 17 zugewandte Oberfläche elektrisch leitfähig ist. Ferner ist beispielsweise bei roten LEDs, die aus zwei übereinander angeordneten Dioden-Schichten bestehen, immer eine der beiden Schichten der 10 Mehrschichtplatine 17 zugewandt, weshalb zur Vermeidung von Kurzschläüssen und ESD-Ausfällen eine separate Isolierung erforderlich ist.

Die Isolationsschicht 4 der Metallkernplatine 17 kann 15 beispielsweise aus organischen Materialien oder dünnen Keramiken bestehen (letztere sind z.B. auf den Metallträger 5 aufgeschlämmt, bzw. der Metallträger wird mit einem eingearbeiteten Keramiktape beschichtet).

20 In dem Ausführungsbeispiel von Figur 2 weist die Basis 5 der Platine 17 ebenfalls eine Vertiefung 18 auf, in die der LED-Die 1 eingesetzt ist. Da die Wände dieser Vertiefung 18 in dem metallischen Basismaterial 5 der Platine 17 abgeschrägt sind, können diese metallischen Wände der 25 Vertiefung 18 eine vorteilhafte Spiegel- bzw. Reflektorwirkung entfalten. Im übrigen ist auch eine andere Formgebung der Wände und/oder des Bodens der Vertiefung denkbar, die Spiegel- oder Reflektorwirkung aufweist.

30 Somit dient das Basismaterial 5 der Mehrschichtplatine 17 nicht nur zur Befestigung und Wärmeabfuhr des LED-Dies 1, sondern auch zur gezielten Lichtlenkung in Richtung weg von der Platine. Diese Lichtlenkung durch die Reflektorwirkung der Vertiefung 18 im Basismaterial 5 der Platine 17 ist 35 vorzugsweise mit der Wirkung der Linse 6 abgestimmt.

10

Es ist aus dem Stand der Technik bekannt, dass mittels Farbkonversionsmitteln "weiße LEDs" erreicht werden können. Derartige LEDs werden in der Fachwelt oft auch als „Phosphorkonverter-LEDs“ oder „Lumineszenzkonversions-LEDs“ bezeichnet. Wie aus Figur 3 ersichtlich, kann ein derartiger Farbkonversionsstoff 13 direkt auf die LED aufgebracht sein, in den Zwischenraum zwischen Linse 6 und LED-Die 1 eingefüllt sein oder aber gemäß einer besonders bevorzugten und in der Figur 3 dargestellten Ausführungsform die Vertiefungen 12, 18 auffüllend angeordnet sein, sodass der Füllstoff die Oberseite der Leiterbahnschicht 3 der Platine 17 bündig abschließt.

Bei der Ausführungsform von Figur 4 ist die kalottenförmige Linse durch eine flachbauende Fresnel-Linse 9 ersetzt. Gleichzeitig ist aus Figur 4 ersichtlich, dass eine derartige Linse mehrere LED-Dies 1 überdecken kann. In dem Bereich zwischen zwei LEDs und unterhalb der Fresnel-Linse 9 kann eine Ansteuerelektronik 8 für die LEDs (Konstantstromquelle etc.) vorgesehen sein.

Die Ausführungsbeispiele von Figur 1 bis Figur 4 zeigen sämtlich LED-Dies, die "Face Up", das heißt mit dem LED-Substrat nach unten (in Richtung des Basismaterials 5 der Platine 17) angeordnet sind.

Figur 5 zeigt nunmehr den umgekehrten Fall, das heißt gemäß Figur 5 ist der LED-Die 1 "Face Down" angeordnet, so dass das Substrat der LEDs von dem Metallkern 5 der Platine 17 wegweist. In diesem Fall ist der LED-Die 1 mittels eines Leitklebers 20 auf einen Zwischenträger 10 angeordnet. Der Leitkleber 20 weist beispielsweise eine Dicke von weniger als 10 µm und eine thermische Leitfähigkeit von mehr als 2 W/mK auf. Die elektrische Kontaktierung des LED-Die 1 von Figur 5 erfolgt somit über Drähte 11, die mit dem Zwischenträger 10 kontaktiert sind. Derartig "Face Down"

zumontierte LED-Dies weisen üblicherweise im Vergleich zu "Face Up" montierten LED-Dies höhere Wirkungsgrade auf.

Der Zwischenträger 10 ist beispielsweise aus einem  
5 Keramikmaterial und weist auf seiner Oberseite Leiterbahnen  
auf, während die Unterseite gegebenenfalls durch eine  
weitere Isolationsschicht 19 gegenüber dem Metallkern 5 der  
Platine 17 elektrisch isoliert ist. Wiederum ist indessen  
auch die Isolierschicht 19 so ausgestattet, dass sie  
10 thermisch gut leitfähig ist.

Abschließend ist in Figur 6 ein letztes Ausführungsbeispiel  
dargestellt, bei dem der LED-Die 1 wiederum "Face Down" auf  
einem Zwischenträger 10 angeordnet ist, um die bei dieser  
15 Anordnung verbesserte Lichtabgabe und damit höhere  
Helligkeit zu erzielen. Bei diesem Zwischenträger handelt  
es sich vorzugsweise um ein AlN-(Aluminiumnitrid)-  
Keramikträgersubstrat, welches hervorragende wärmeleitende  
Eigenschaften aufweist und gleichzeitig elektrisch  
20 isolierend wirkt. Der Vorteil in der Verwendung dieses  
zusätzlichen Zwischenträgers 10 besteht darin, dass eine  
höhere ESD-(electro static discharge)-Festigkeit erreicht  
wird und die Metallkernplatine elektrisch neutral bleibt.

25 Ergänzend zu der Ausführungsform in Figur 5 ist der LED-Die  
1 nunmehr mit einem Farbkonversionsstoff 13 umgeben, um das  
Licht in eine gewünschte (Misch-)Farbe umzuwandeln. Die  
Oberseite der elektrisch leitfähigen Schicht 3 ist ferner  
mit einer zusätzlichen Klebeschicht 21 überdeckt, deren  
30 Aufgabe es ist, die Linse 6 zu fixieren. Schließlich ist im  
dargestellten Ausführungsbeispiel an der Unterseite der  
Platine 17 noch ein doppelseitiges Klebeband 22 vorgesehen,  
welches eine einfache Befestigung der gesamten  
Leuchtdioden-Anordnung ermöglicht.

5

Ansprüche:

## 1. Leuchtdioden-Anordnung, aufweisend:

10 - wenigstens einen Leuchtdioden-Chip (1),  
- eine Mehrschicht-Platine (17) mit einer Basis (5) aus  
einem thermisch gut leitfähigen Material, insbesondere  
aus Metall, und  
- eine elektrisch isolierende und thermisch leitende  
15 Verbindungsschicht (2) zwischen der Emissionsfläche des  
Leuchtdioden-Chips (1) und der Platine.

## 2. Anordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,  
20 dass die elektrisch isolierende Verbindungsschicht (2)  
wenigstens die Grenzfläche (15) des Leuchtdioden-Chips  
(1) ist, die der Platine (17) zugewandt ist.

## 3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,

25 dadurch gekennzeichnet,  
dass die elektrisch isolierende Verbindungsschicht  
wenigstens eine Klebeschicht (2) ist.

## 4. Anordnung, insbesondere nach einem der vorhergehenden

30 Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Leuchtdioden-Chip (1) in einer Vertiefung (16)  
der Platine (17) untergebracht ist.

## 35 5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,  
dass der Leuchtdioden-Chip (1) im Bereich einer

## 13

Vertiefung (12) in dem Basismaterial (5) der Platine (17) angeordnet ist.

6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5,

5 dadurch gekennzeichnet,

dass der Leuchtdioden-Chip (1) nicht über die Kontur der Platine (17) übersteht.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,

10 dadurch gekennzeichnet,

dass der Leuchtdioden-Chip (1) plan mit der Oberseite der Platine (17) abschliesst.

8. Anordnung nach einem der Anspruch 4 bis 6,

15 dadurch gekennzeichnet,

dass die Vertiefung (12, 16) die Funktion eines Reflektor hat.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 8,

20 dadurch gekennzeichnet,

dass die Wände der Vertiefung (12, 16) zumindest teilweise abgeschrägt sind.

10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

25 dadurch gekennzeichnet,

dass der Leuchtdioden-Chip (1) derart angeordnet ist,

dass das Substrat der Leuchtdioden der Platine (17) zugewandt ist.

30 11. Anordnung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Substrat der Leuchtdioden aus einem elektrisch isolierenden Material besteht.

35 12. Anordnung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

14

dass das Substrat der Leuchtdioden aus Saphir besteht.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 19,  
dadurch gekennzeichnet,

5 dass der Leuchtdioden-Chip (1) derart angeordnet ist,  
dass das Substrat der Leuchtdioden von der Platine (5)  
abgewandt ist.

14. Anordnung nach Anspruch 13,

10 dadurch gekennzeichnet,  
dass zwischen dem Leuchtdioden-Chip (1) und der Platine  
(17) ein zu diesen Teilen separater Zwischenträger (10)  
angeordnet ist, mit dem der Leuchtdioden-Chip (1)  
elektrisch kontaktiert ist.

15

15. Anordnung nach Anspruch 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Zwischenträger (10) durch ein Aluminiumnitrid-  
Substrat gebildet ist.

20

16. Anordnung nach Anspruch 14 oder 15,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die der Platine (17) zugewandte Seite des  
Zwischenträgers (10) elektrisch isolierend ist.

25

17. Anordnung nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der dem Leuchtdioden-Chip (1) zugewandte Bereich  
des Zwischenträgers (10) leitende Bereiche aufweist.

30

18. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass wenigstens der Bereich des Leuchtdioden-Chips (1)  
von einer Linse (6), insbesondere einer Fresnel-Linse  
35 (9) überdeckt ist.

15

19. Anordnung nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Bereich zwischen der Platine (17) und der Linse  
(6, 9) wenigstens teilweise mit einem  
5 Farbkonversionsstoff (13) gefüllt ist.

20. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Leuchtdioden-Chip (1) mittels Drähten (11) von  
10 einer Leiterplatte (3) aus kontaktiert ist, die  
sandwichartig mittels einer dazwischenliegenden  
Isolierschicht (4) auf der Platine (17) angebracht ist.

21. Leuchtdioden-Anordnung, aufweisend:

15 - eine Mehrschichtplatine (17) aufweisend wenigstens eine  
thermisch gut leitfähige Schicht (5), eine elektrische  
Isolierschicht (4) und eine Leiterplatte (3), wobei die  
elektrische Isolierschicht (4) und die Leiterplatte (3)  
jeweils wenigstens eine Ausnehmung (12, 16) aufweisen,  
20 in der die thermisch leitfähige Schicht (5) somit  
freigelegt ist, und  
- wenigstens einen Leuchtdioden-Chip (1), der im Bereich  
der Ausnehmung (16) auf die thermisch gut leitfähige  
Schicht (5) aufgesetzt ist.

25

22. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 21,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Leuchtdioden-Chip (1) von der Leiterplatte (3)  
aus elektrisch kontaktiert (11) ist.

30

23. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 21 oder 22,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zwischen der Emissionsfläche des Leuchtdioden-Chips  
(1) und der thermisch gut leitfähigen Schicht (5) eine  
35 thermisch leitende Verbindungsschicht (2) vorgesehen  
ist.

24. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 23,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die der thermisch gut leitfähigen Schicht (5)  
zugewandte Oberfläche des Leuchtdioden-Chips (1)  
5 elektrisch leitfähig ist,  
wobei es sich bei der Verbindungsschicht (2) um eine  
separate, elektrisch isolierende Schicht handelt.

25. Leuchtdioden-Anordnung nach Anspruch 24,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass die elektrisch isolierende Schicht durch eine  
Klebefolie gebildet ist.

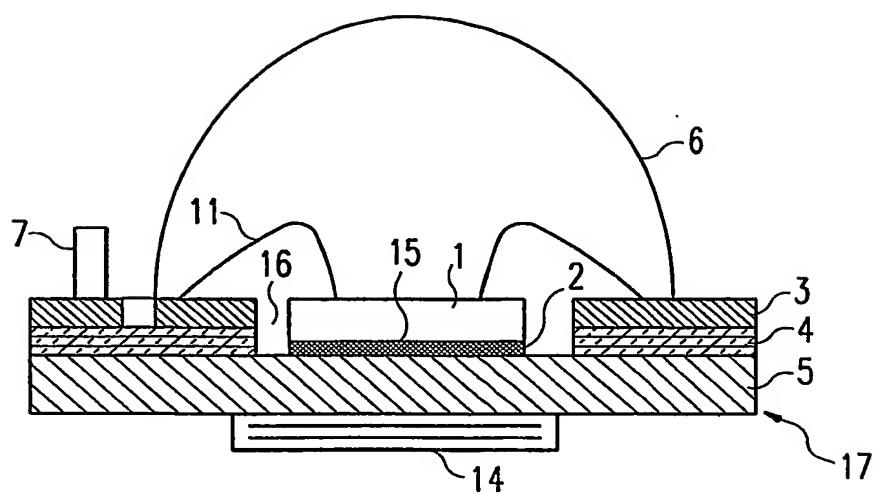


Fig. 1

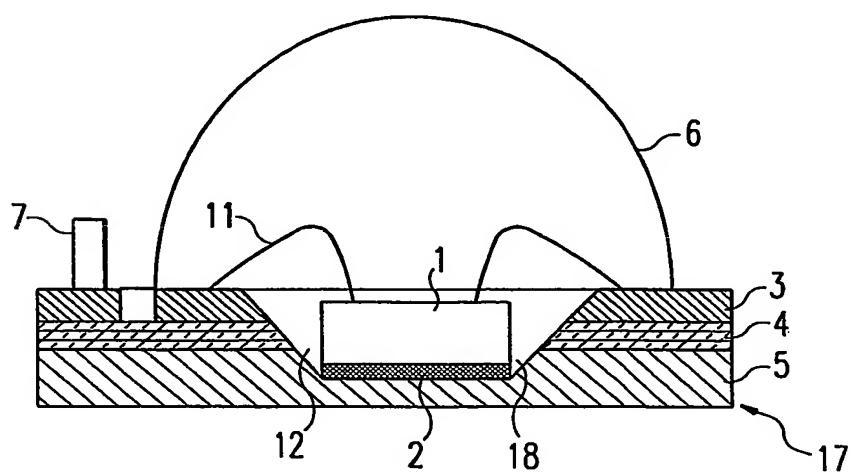


Fig. 2

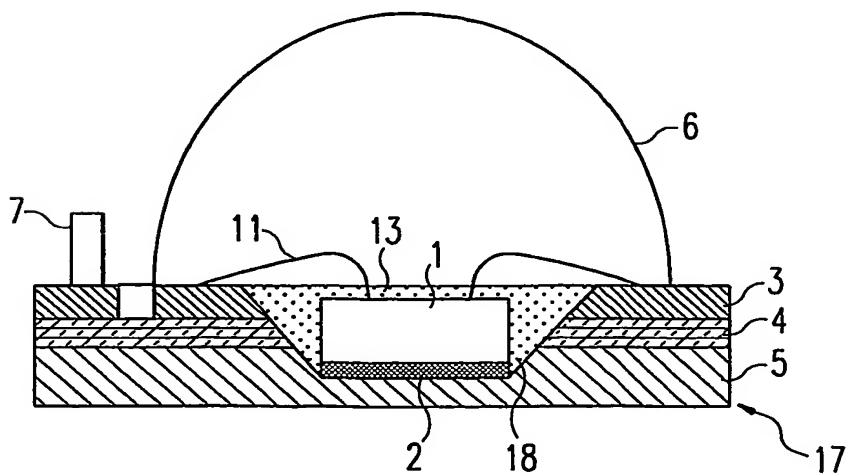


Fig. 3

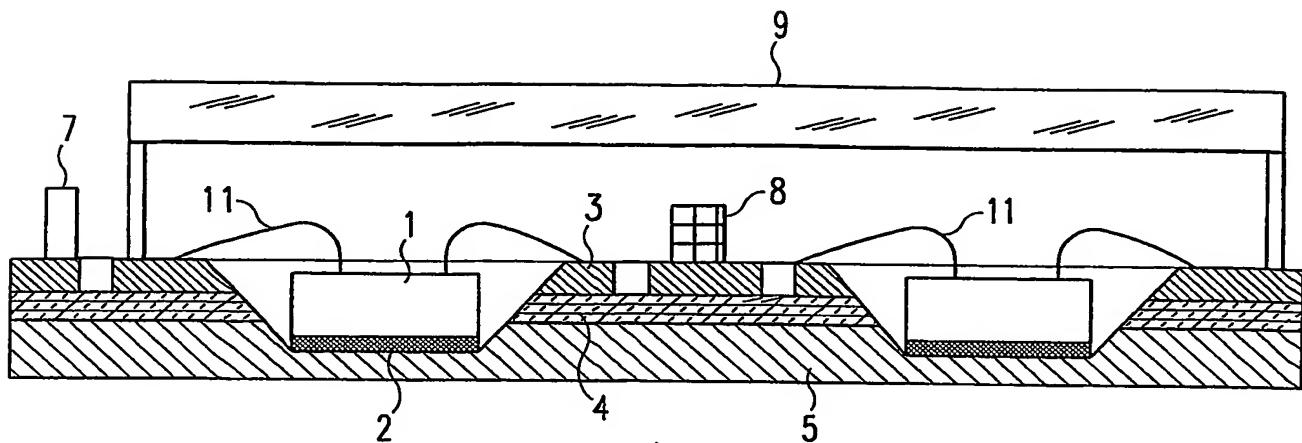


Fig. 4

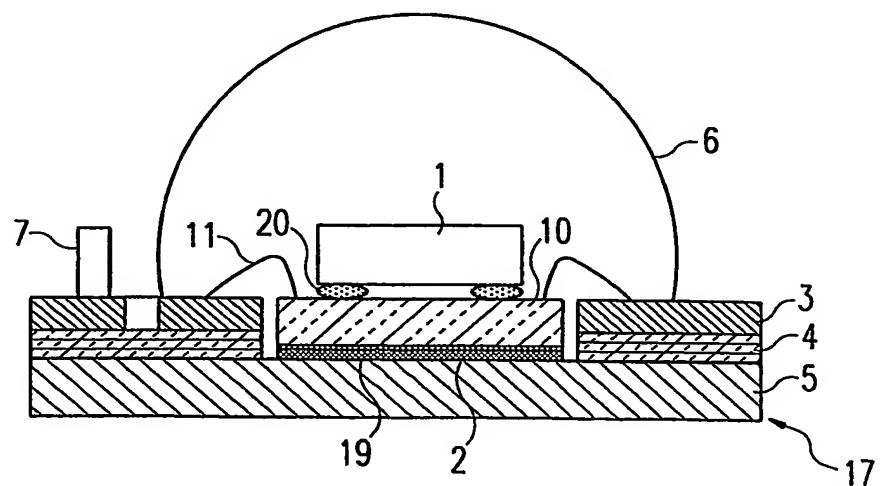


Fig. 5

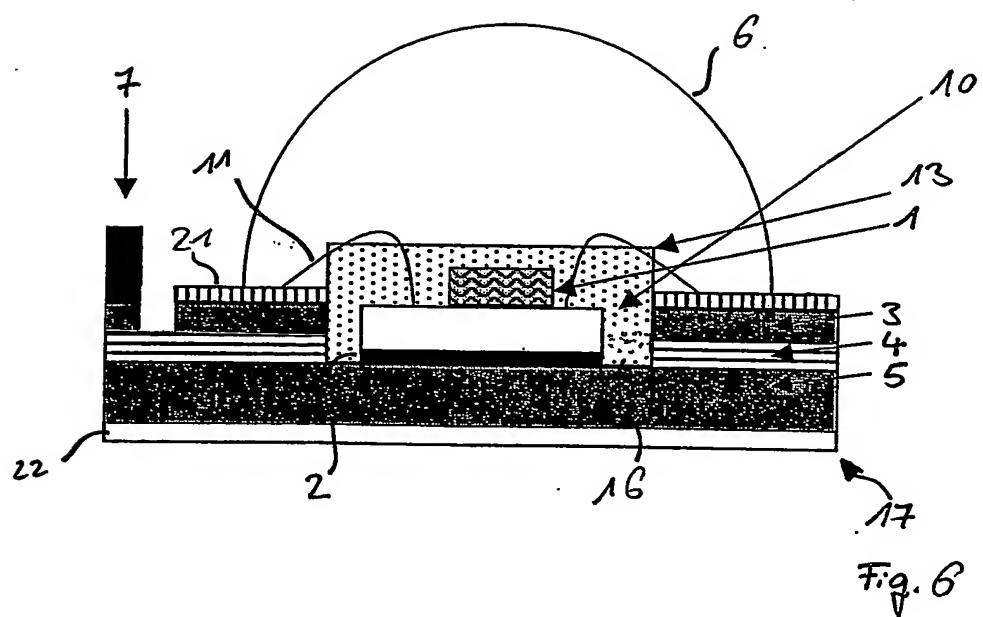


Fig. 6

BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/012438

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/019679 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD ; SHIOHAMA EIJI (JP); SUGIMOTO MASARU (J) 6 March 2003 (2003-03-06) the whole document	1,2,4-6, 8-12,18, 20-23 7,19,24, 25
Y	& US 2004/065894 A1 (SHIOHAMA EIJI ET AL) 8 April 2004 (2004-04-08)	
X	US 6 498 355 B1 (HARRAH SHANE ET AL) 24 December 2002 (2002-12-24)	1,2,4, 13-18, 20-24
Y	column 1, line 51 - line 64 column 4, line 36 - column 5, line 25 figure 3	7,25
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 March 2005

Date of mailing of the International search report

30/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rodríguez-Gironés, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/012438

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/189830 A1 (KOBAYASHI MITSURU ET AL) 9 October 2003 (2003-10-09)	1,2,4,6, 9-13, 18-23
Y	the whole document	24,25
X	EP 1 139 019 A (RELUME CORP) 4 October 2001 (2001-10-04)	1-4,10, 11,18, 21-23
Y	paragraph '0010! - paragraph '0014!	24,25
Y	US 5 003 357 A (KIM BUN-JOONG ET AL) 26 March 1991 (1991-03-26) figures 2,3	7
Y	WO 02/089221 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD ; SHIOHAMA EIJI (JP); KUZUHARA ITUKOU (J) 7 November 2002 (2002-11-07) page 17, line 9 - line 13 & EP 1 398 839 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 17 March 2004 (2004-03-17) paragraph '0076!	19
Y	WO 00/55685 A (BAUER FREDERICK T ; BONARDI TIMOTHY A (US); TURNBULL ROBERT R (US); GE) 21 September 2000 (2000-09-21) page 17, line 22 - line 25 figure 4	24,25
A	US 6 402 347 B1 (ANSEMS JOHANNES P M ET AL) 11 June 2002 (2002-06-11) column 2, line 22 - line 23	1-25
A	US 6 335 548 B1 (TURNBULL ROBERT R ET AL) 1 January 2002 (2002-01-01) column 24, line 58 - line 59 figure 9b	18
A	US 5 529 852 A (SASAME ET AL) 25 June 1996 (1996-06-25) the whole document	15
A	EP 0 755 074 A (TOKUYAMA CORPORATION) 22 January 1997 (1997-01-22) the whole document	15

DESI AVAILABLE ..

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No. \_\_\_\_\_

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**See Supplemental Sheet**

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
**PCT/EP2004/012438**

**Box III**

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-25

Light-emitting diode arrangement comprising a light-emitting diode chip, a multi-layer board with a base made of a good thermally conductive material, and an electrically insulating and thermally conductive bonding layer between the emission surface of the light-emitting diode chip and the board.

1.1. Claims 4-20

Arrangement in which a light-emitting diode chip is accommodated in a hollow in a board.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/012438

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 03019679	A 06-03-2003	JP 2003152225 A			23-05-2003
		CN 1466782 A			07-01-2004
		EP 1439584 A1			21-07-2004
		WO 03019679 A1			06-03-2003
		TW 556364 B			01-10-2003
		US 2004065894 A1			08-04-2004
US 2004065894	A1 08-04-2004	JP 2003152225 A			23-05-2003
		CN 1466782 A			07-01-2004
		EP 1439584 A1			21-07-2004
		WO 03019679 A1			06-03-2003
		TW 556364 B			01-10-2003
US 6498355	B1 24-12-2002	DE 10246892 A1			24-04-2003
		JP 2003124524 A			25-04-2003
		TW 561635 B			11-11-2003
US 2003189830	A1 09-10-2003	JP 2002094122 A			29-03-2002
		CN 1436374 A			13-08-2003
		EP 1387412 A1			04-02-2004
		WO 02084750 A1			24-10-2002
		TW 517402 B			11-01-2003
EP 1139019	A 04-10-2001	US 6428189 B1			06-08-2002
		CA 2342440 A1			30-09-2001
		EP 1139019 A1			04-10-2001
US 5003357	A 26-03-1991	JP 1004084 A			09-01-1989
WO 02089221	A 07-11-2002	JP 2002319705 A			31-10-2002
		CN 1461498 A			10-12-2003
		EP 1398839 A1			17-03-2004
		WO 02089221 A1			07-11-2002
		TW 541724 B			11-07-2003
		US 2004012958 A1			22-01-2004
		JP 2003168829 A			13-06-2003
EP 1398839	A 17-03-2004	JP 2002319705 A			31-10-2002
		EP 1398839 A1			17-03-2004
		US 2004012958 A1			22-01-2004
		CN 1461498 A			10-12-2003
		WO 02089221 A1			07-11-2002
		TW 541724 B			11-07-2003
		JP 2003168829 A			13-06-2003
WO 0055685	A 21-09-2000	US 6441943 B1			27-08-2002
		AU 3527900 A			04-10-2000
		CA 2367011 A1			21-09-2000
		EP 1169668 A1			09-01-2002
		JP 2002539026 T			19-11-2002
		WO 0055685 A1			21-09-2000
		US 2002154379 A1			24-10-2002
		US 2003002179 A1			02-01-2003
		US 2004114384 A1			17-06-2004
		US 2004160657 A1			19-08-2004
		US 2002024713 A1			28-02-2002
US 6402347	B1 11-06-2002	WO 0036336 A1			22-06-2000

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2004)

**BEST AVAILABLE COPY**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/012438

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 6402347	B1	EP	1056971 A1	06-12-2000
		JP	2002532893 T	02-10-2002
		TW	512915 Y	01-12-2002
US 6335548	B1 01-01-2002	AU	3899500 A	04-10-2000
		CA	2373368 A1	21-09-2000
		EP	1169735 A1	09-01-2002
		JP	2002539623 T	19-11-2002
		JP	2005005740 A	06-01-2005
		WO	0055914 A1	21-09-2000
		US	6670207 B1	30-12-2003
		US	2003168670 A1	11-09-2003
		US	2004084681 A1	06-05-2004
		US	2001026011 A1	04-10-2001
		US	2002004251 A1	10-01-2002
		AU	3527900 A	04-10-2000
		CA	2367011 A1	21-09-2000
		EP	1169668 A1	09-01-2002
		JP	2002539026 T	19-11-2002
		US	2002154379 A1	24-10-2002
		US	2003002179 A1	02-01-2003
		US	6441943 B1	27-08-2002
		US	2004160657 A1	19-08-2004
US 5529852	A 25-06-1996	CA	1333241 C	29-11-1994
		DE	3877370 D1	25-02-1993
		DE	3877370 T2	06-05-1993
		EP	0276788 A2	03-08-1988
		JP	1851039 C	21-06-1994
		JP	5065475 B	17-09-1993
		JP	63303881 A	12-12-1988
		KR	9305894 B1	25-06-1993
EP 0755074	A 22-01-1997	JP	3165779 B2	14-05-2001
		JP	9036274 A	07-02-1997
		DE	69607531 D1	11-05-2000
		DE	69607531 T2	11-01-2001
		EP	0755074 A2	22-01-1997
		US	5770821 A	23-06-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

101/EP2004/012438

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01L33/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	WO 03/019679 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD ; SHIOHAMA EIJI (JP); SUGIMOTO MASARU (J) 6. März 2003 (2003-03-06) das ganze Dokument	1, 2, 4-6, 8-12, 18, 20-23 7, 19, 24, 25
Y	& US 2004/065894 A1 (SHIOHAMA EIJI ET AL) 8. April 2004 (2004-04-08)	
X	US 6 498 355 B1 (HARRAH SHANE ET AL) 24. Dezember 2002 (2002-12-24)	1, 2, 4, 13-18, 20-24
Y	Spalte 1, Zeile 51 – Zeile 64 Spalte 4, Zeile 36 – Spalte 5, Zeile 25 Abbildung 3	7, 25
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die giebt ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22. März 2005

30/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rodríguez-Gironés, M

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012438

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/189830 A1 (KOBAYASHI MITSURU ET AL) 9. Oktober 2003 (2003-10-09)	1,2,4,6, 9-13, 18-23
Y	das ganze Dokument -----	24,25
X	EP 1 139 019 A (RELUME CORP) 4. Oktober 2001 (2001-10-04)	1-4,10, 11,18, 21-23
Y	Absatz '0010! - Absatz '0014! -----	24,25
Y	US 5 003 357 A (KIM BUN-JOONG ET AL) 26. März 1991 (1991-03-26) Abbildungen 2,3 -----	7
Y	WO 02/089221 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD ; SHIOHAMA EIJI (JP); KUZUHARA ITUKOU (J) 7. November 2002 (2002-11-07) Seite 17, Zeile 9 - Zeile 13 & EP 1 398 839 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 17. März 2004 (2004-03-17) Absatz '0076! -----	19
Y	WO 00/55685 A (BAUER FREDERICK T ; BONARDI TIMOTHY A (US); TURNBULL ROBERT R (US); GE) 21. September 2000 (2000-09-21) Seite 17, Zeile 22 - Zeile 25 Abbildung 4 -----	24,25
A	US 6 402 347 B1 (ANSEMS JOHANNES P M ET AL) 11. Juni 2002 (2002-06-11) Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 23 -----	1-25
A	US 6 335 548 B1 (TURNBULL ROBERT R ET AL) 1. Januar 2002 (2002-01-01) Spalte 24, Zeile 58 - Zeile 59 Abbildung 9b -----	18
A	US 5 529 852 A (SASAME ET AL) 25. Juni 1996 (1996-06-25) das ganze Dokument -----	15
A	EP 0 755 074 A (TOKUYAMA CORPORATION) 22. Januar 1997 (1997-01-22) das ganze Dokument -----	15

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/012438

### Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
  
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

### Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.  
 Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-25

Leuchtdioden-anordnung, aufweisend einen Leuchtdioden-Chip, eine Mehrschichtplatine mit einer Basis aus einem thermisch gut leitfähigen Material, und eine elektrisch isolierende und thermisch leitende Verbindungsschicht zwischen der Emissionsfläche des Leuchtdioden-chips und der Platine

1.1. Ansprüche: 4-20

Anordnung, in der ein Leuchtdioden-Chip in einer Vertiefung einer Platine untergebracht ist.

---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

DE/EP2004/012438

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 03019679	A	06-03-2003		JP 2003152225 A CN 1466782 A EP 1439584 A1 WO 03019679 A1 TW 556364 B US 2004065894 A1		23-05-2003 07-01-2004 21-07-2004 06-03-2003 01-10-2003 08-04-2004
US 2004065894	A1	08-04-2004		JP 2003152225 A CN 1466782 A EP 1439584 A1 WO 03019679 A1 TW 556364 B		23-05-2003 07-01-2004 21-07-2004 06-03-2003 01-10-2003
US 6498355	B1	24-12-2002		DE 10246892 A1 JP 2003124524 A TW 561635 B		24-04-2003 25-04-2003 11-11-2003
US 2003189830	A1	09-10-2003		JP 2002094122 A CN 1436374 A EP 1387412 A1 WO 02084750 A1 TW 517402 B		29-03-2002 13-08-2003 04-02-2004 24-10-2002 11-01-2003
EP 1139019	A	04-10-2001		US 6428189 B1 CA 2342440 A1 EP 1139019 A1		06-08-2002 30-09-2001 04-10-2001
US 5003357	A	26-03-1991		JP 1004084 A		09-01-1989
WO 02089221	A	07-11-2002		JP 2002319705 A CN 1461498 A EP 1398839 A1 WO 02089221 A1 TW 541724 B US 2004012958 A1 JP 2003168829 A		31-10-2002 10-12-2003 17-03-2004 07-11-2002 11-07-2003 22-01-2004 13-06-2003
EP 1398839	A	17-03-2004		JP 2002319705 A EP 1398839 A1 US 2004012958 A1 CN 1461498 A WO 02089221 A1 TW 541724 B JP 2003168829 A		31-10-2002 17-03-2004 22-01-2004 10-12-2003 07-11-2002 11-07-2003 13-06-2003
WO 0055685	A	21-09-2000		US 6441943 B1 AU 3527900 A CA 2367011 A1 EP 1169668 A1 JP 2002539026 T WO 0055685 A1 US 2002154379 A1 US 2003002179 A1 US 2004114384 A1 US 2004160657 A1 US 2002024713 A1		27-08-2002 04-10-2000 21-09-2000 09-01-2002 19-11-2002 21-09-2000 24-10-2002 02-01-2003 17-06-2004 19-08-2004 28-02-2002
US 6402347	B1	11-06-2002	WO	0036336 A1		22-06-2000

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

DE/EP2004/012438

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6402347	B1	EP 1056971 A1 JP 2002532893 T TW 512915 Y	06-12-2000 02-10-2002 01-12-2002
US 6335548	B1 01-01-2002	AU 3899500 A CA 2373368 A1 EP 1169735 A1 JP 2002539623 T JP 2005005740 A WO 0055914 A1 US 6670207 B1 US 2003168670 A1 US 2004084681 A1 US 2001026011 A1 US 2002004251 A1 AU 3527900 A CA 2367011 A1 EP 1169668 A1 JP 2002539026 T US 2002154379 A1 US 2003002179 A1 US 6441943 B1 US 2004160657 A1	04-10-2000 21-09-2000 09-01-2002 19-11-2002 06-01-2005 21-09-2000 30-12-2003 11-09-2003 06-05-2004 04-10-2001 10-01-2002 04-10-2000 21-09-2000 09-01-2002 19-11-2002 24-10-2002 02-01-2003 27-08-2002 19-08-2004
US 5529852	A 25-06-1996	CA 1333241 C DE 3877370 D1 DE 3877370 T2 EP 0276788 A2 JP 1851039 C JP 5065475 B JP 63303881 A KR 9305894 B1	29-11-1994 25-02-1993 06-05-1993 03-08-1988 21-06-1994 17-09-1993 12-12-1988 25-06-1993
EP 0755074	A 22-01-1997	JP 3165779 B2 JP 9036274 A DE 69607531 D1 DE 69607531 T2 EP 0755074 A2 US 5770821 A	14-05-2001 07-02-1997 11-05-2000 11-01-2001 22-01-1997 23-06-1998